



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

MARCHAUD  
Laurent

Identifiant (de haut en bas) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +204/1/xx+...+204/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est :

un ensemble fini ☐ un ensemble ordonné ☐ une suite finie ☐ un ensemble

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursif alors  $L$  est un langage récursivement énumérable.

faux ☒ vrai

**Q.4** Que vaut  $\emptyset \cdot L$  ?

☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\varepsilon$  ☐  $L$   $\emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

☐  $\{b, c, \varepsilon\}$   $\{ab, a, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$   
☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g$ , on a  $e(f + g) \equiv ef + eg$  et  $(e + f)g \equiv eg + fg$ .

vrai ☐ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$ .

☐ faux vrai

**Q.9** Un langage quelconque

☐ peut être indénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel  
☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $L_1^* = L_2^* \implies L_1 = L_2$ .

faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

☐ '42e42' ☐ '42,42e42' ☐ '42,4e42' ☒ '42,e42'



Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

- ☐ d'un état initial à tous les états finaux  
☒ d'un état initial à un état final  
☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux  
☐ de tous les états initiaux à un état final

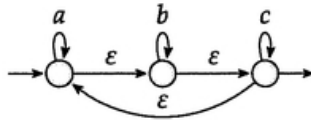
Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(abc)^*[abcd]^*$ .

- ☐ 32    ☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$     ☒ 24    ☐ Thompson ne s'applique pas ici.    ☐ 26    ☐ 22

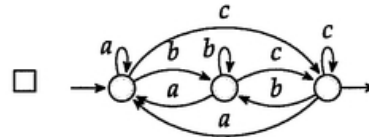
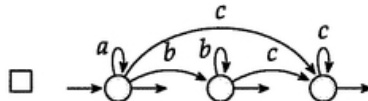
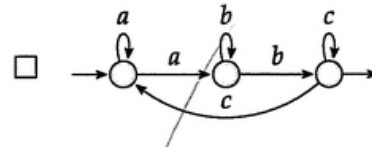
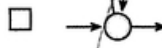
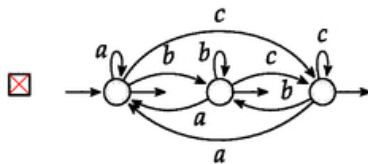
Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

- ☐ 9    ☒ 4    ☐ 1    ☐ 7

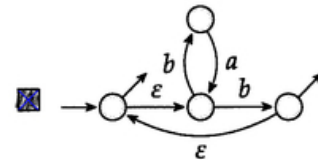
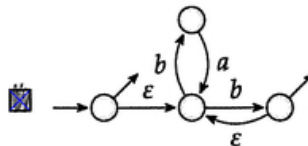
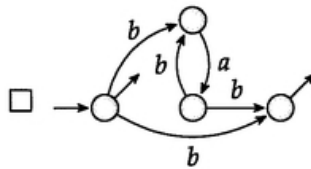
Q.15



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^m \mid \forall n, m \in \mathbb{N}\}$  est

- ☐ vide    ☐ non reconnaissable par automate    ☐ fini    ☒ rationnel

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées. . .

- ☐ accepte  $\varepsilon$     ☐ n'accepte pas  $\varepsilon$     ☒ est déterministe    ☒ n'est pas déterministe

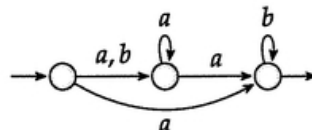
Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b)^* a (a+b)^{n-1}$ ) :

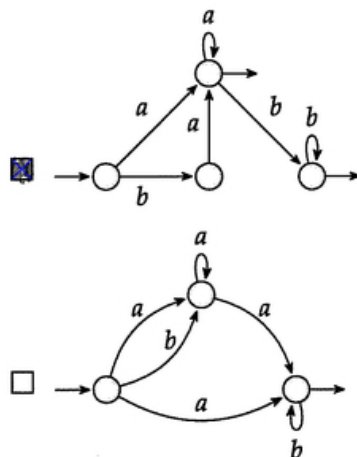
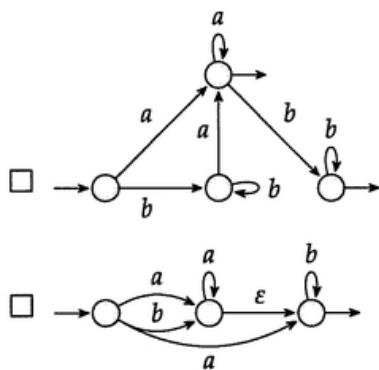
- ☒  $2^n$     ☐  $n+1$     ☒ Il n'existe pas.    ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.

Q.21 Déterminiser cet automate.





Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Union ☒ Différence symétrique ☒ Différence ☒ Complémentaire  
☒ Intersection ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Sous-mot ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Suff ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- ☒ Oui ☐ Non ☐ Cette question n'a pas de sens  
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ souvent ☒ oui, toujours ☐ jamais ☐ rarement

Q.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

- ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$  ☒  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi  
☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

- ☐ faux en temps fini ☐ faux en temps infini ☒ vrai en temps fini  
☐ vrai en temps constant

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

- ☐ 52 ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 26 ☒ 2

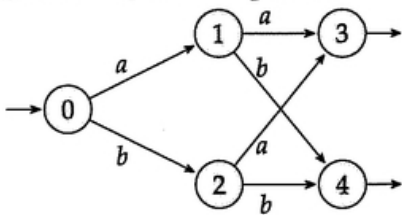
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$ ?

- ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 3 ☐ 1 ☒ 2



Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



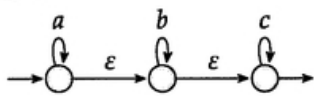
- ☐ 0 avec 1 et avec 2
- ☒ 3 avec 4
- ☐ 2 avec 4
- ☒ 1 avec 2
- ☐ 1 avec 3
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

Q.33

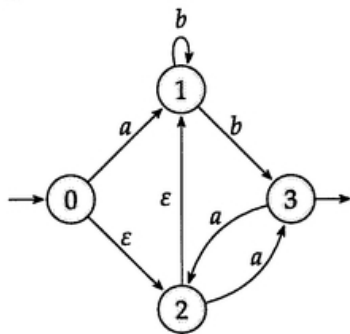


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☒  $a^*b^*c^*$
- ☐  $(a + b + c)^*$
- ☐  $a^* + b^* + c^*$
- ☐  $(abc)^*$

Q.34



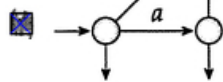
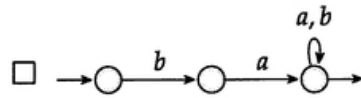
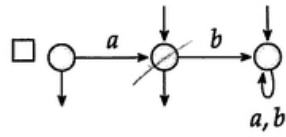
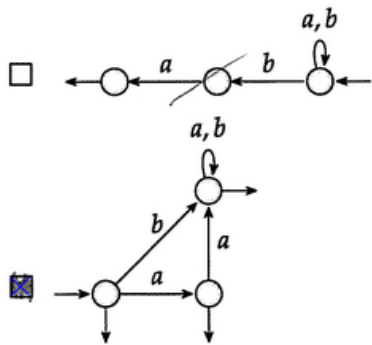
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

2/2

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$

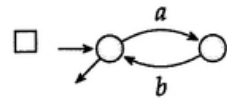
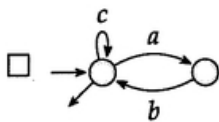
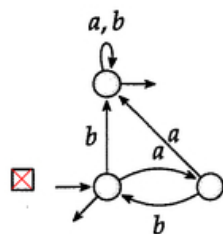
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

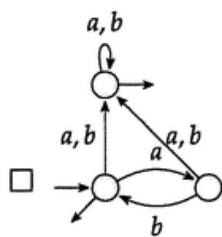
0/2





+204/5/40+

0/2



Fin de l'épreuve.



+204/6/39+